

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-117300

(43)Date of publication of application : 14.05.1996

(51)Int.Cl.

A61H 7/00

(21)Application number : 06-262948

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

(22)Date of filing : 26.10.1994

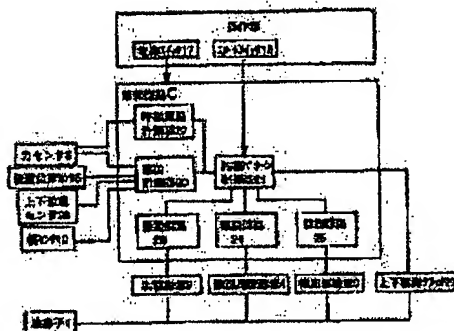
(72)Inventor : KITANO HITOSHI  
HOJO TSUKASA  
SUGIMOTO KENSHO

## (54) MASSAGING MACHINE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To massage a human body comfortably and effectively in such a state as corresponding to the respiration period of the body by forming a detection means to detect the respiration period on the basis of pressing force information detected with a force sensor used for detecting a load acting on an application means to press the human body.

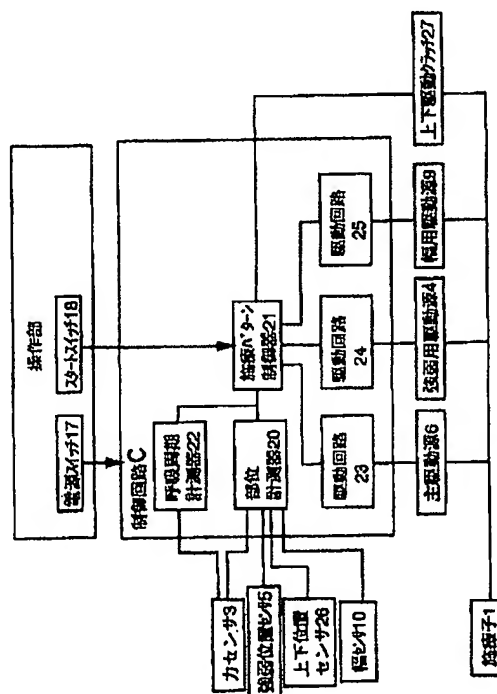
**CONSTITUTION:** A force sensor 3 is fitted to a metallic arm coming to be deflected when a treatment tool 1 is subjected to a load, and information detected with the sensor 3 is sent to the regional measurement instrument 20 of a control circuit C, together with strength and weakness information outputted from a strength and weakness position sensor 5, vertical position information from a vertical position sensor 26 and interval information from a breadth sensor 10. At the same time, the information is as well sent to a respiration period measurement instrument 22. With the treatment tool 1 placed on a shoulder, the pressing force signal of the sensor 3 associated with respiration is read out, thereby determining a respiration period. Also, the circuit C keeps a stimulation period in agreement with the respiration period, and maintains an agreement between respiration and stimulation phases.



(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成8年(1996)5月14日

### 技術表示箇所



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 人体に対して刺激を周期的に与える施療手段と、人体の呼吸周期を検出する検出手段と、この検出手段で検出される呼吸周期に応じて施療手段が人体に与える刺激を制御する制御手段とを備えているマッサージ機において、上記検出手段は人体を押圧する施療手段にかかる負荷を検出する力センサーによる押圧力情報から呼吸周期を検出するものであることを特徴とするマッサージ機。

【請求項 2】 検出手段は、施療手段を停止させた状態での押圧力情報から呼吸周期を検出するものであることを特徴とする請求項 1 記載のマッサージ機。

【請求項 3】 施療手段は、施療子移動手段によって人体に沿って移動自在となっており、検出手段は、人体に沿って施療子を移動させた際に力センサーで検出される押圧力変化から部位推定手段にて推定された人体の肩位置に施療手段を置いて呼吸周期を検出するものであることを特徴とする請求項 2 記載のマッサージ機。

【請求項 4】 施療手段は、施療子移動手段によって人体に沿って移動自在となっており、検出手段は、施療手段を移動させながら呼吸周期を検出するものであることを特徴とする請求項 1 記載のマッサージ機。

【請求項 5】 検出手段は、押圧力情報から呼吸周期に相当する周波数成分を抽出して、この抽出後の情報から呼吸周期を測定するものであることを特徴とする請求項 1 記載のマッサージ機。

【請求項 6】 制御手段は、検出した呼吸周期に基づいて、刺激周期、刺激強さ、刺激変化の波形のうちの少なくとも一つを制御するものであることを特徴とする請求項 1 記載のマッサージ機。

【請求項 7】 制御手段は、検出した呼吸周期に基づいて刺激周期を呼吸周期の整数倍とするものであることを特徴とする請求項 6 記載のマッサージ機。

【請求項 8】 制御手段は、検出した呼吸周期に刺激周期を等しくするものであることを特徴とする請求項 6 記載のマッサージ機。

【請求項 9】 制御手段は、検出した呼吸周期の位相と刺激周期の位相とを一致させるものであることを特徴とする請求項 8 記載のマッサージ機。

【請求項 10】 制御手段は、吸気時に押圧力を増大させ、吐気時に押圧力を減少させるものであることを特徴とする請求項 9 記載のマッサージ機。

【請求項 11】 制御手段は、施療開始時における刺激周期を検出した呼吸周期と等しくし、その後、検出した呼吸周期よりも刺激周期を長くするものであることを特徴とする請求項 6 記載のマッサージ機。

【請求項 12】 制御手段は、所定時間毎に施療手段を停止させて検出手段による呼吸周期の計測を行うとともに新たに検出した呼吸周期に基づいて次の刺激の制御を行うものであることを特徴とする請求項 6 記載のマッ

サージ機。

【請求項 13】 制御手段は、所定時間毎に施療手段を停止させて検出手段による呼吸周期の計測を行うとともに、呼吸周期の前回計測値と今回計測値との変化量に基づいて次の刺激の制御を行うものであることを特徴とする請求項 6 記載のマッサージ機。

【請求項 14】 制御手段は、検出手段における力センサーで検出される押圧力をフィードバックさせて施療手段による人体押圧力を制御するものであることを特徴とする請求項 1 記載のマッサージ機。

【請求項 15】 検出手段は、呼吸周期検出時と人体押圧力制御時とで力センサーの力検出ゲインを切り換えるものであることを特徴とする請求項 14 記載のマッサージ機。

【請求項 16】 制御手段は、所定時間毎に施療手段を停止させて検出手段による呼吸周期の計測を行うとともに、呼吸周期の前回計測値と今回計測値との変化量に基づいて施療手段の動作を終了させるものであることを特徴とする請求項 6 記載のマッサージ機。

【請求項 17】 制御手段は、呼吸周期の変化量と、施療開始時にカウントを始めるタイマーとによって施療手段の動作を終了させるものであることを特徴とする請求項 16 記載のマッサージ機。

**【発明の詳細な説明】**

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は人体に対して周期的な刺激を与えることで施療を行うマッサージ機、殊に被施療者の呼吸周期に応じて施療動作を行うマッサージ機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 人体に対して周期的な刺激を与えるマッサージ機として各種のものが提供されているが、ここにおける刺激の周期は、動力としてのモータの回転数やトルクといった機械的な点から設定されていた。ところで、このような周期的刺激を人体に与えるにあたっては、被施療者の呼吸周期に合わせることが、被施療者にとって心地良く、また効果的なマッサージを得られることが判明している。しかし、従来のものではその刺激周期が呼吸周期に合致していない上に、呼吸周期に合致した刺激周期をもっているとしても、呼吸周期は人によって差がある上に、体調によっても変化するために、常に心地良いマッサージを与えることができるものとはならず、この点を配慮したものが望まれる。

【0003】 このために、特開平 2-215464 号公報に示されているように、被施療者の呼吸周期を検出する検出手段を備えて、検出した呼吸周期に応じた刺激周期となるように施療動作を行うマッサージ機が提案されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし上記公報に示さ

れた呼吸周期の検出手段は、被施療者の胸にセンサーベルトを巻き付けて、呼吸に伴う胸の膨張収縮から呼吸を検出するものであったことから、被施療者に拘束感及び圧迫感が生じてしまうものであり、リラックスした状態で施療動作を受けることができなかった。

【0005】また、上記公報に示されたものでは、施療手段による刺激周期は変更できても、刺激の変化パターンは一定であったことから、たとえ検出手段によるところの拘束感及び圧迫感が無くとも、被施療者の呼吸周期に応じた効果的な施療を得られるまでには至っていない。本発明はこのような点に鑑み為されたものであり、その目的とするところは呼吸周期に応じた心地良く且つ効果的なマッサージを的確に得ることができるマッサージ機を提供するにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】しかして本発明は、人体に対して刺激を周期的に与える施療手段と、人体の呼吸周期を検出する検出手段と、この検出手段で検出される呼吸周期に応じて施療手段が人体に与える刺激を制御する制御手段とを備えているマッサージ機において、上記検出手段は人体を押圧する施療手段にかかる負荷を検出する力センサーによる押圧力情報から呼吸周期を検出するものであることに主たる特徴を有している。

【0007】上記検出手段としては、施療手段を停止させた状態での押圧力情報から呼吸周期を検出するものを用いることができ、この時、施療手段が施療子移動手段により人体に沿って移動自在となっている上に、人体に沿って施療子を移動させた際に力センサーで検出される押圧力変化から部位推定手段にて人体の肩位置を推定することができるものでは、施療手段を肩位置に置いて呼吸周期を検出することが好ましい。

【0008】また、施療手段が施療子移動手段により人体に沿って移動自在となっているものでは、施療手段を移動させながら呼吸周期を検出するようにしてもよい。検出手段は、押圧力情報から呼吸周期に相当する周波数成分を抽出して、この抽出後の情報から呼吸周期を測定するものであることが好ましく、また検出した呼吸周期に基づいて、刺激周期、刺激強さ、刺激変化の波形のうちの少なくとも一つを制御するものであることが好ましい。そして、制御に際しては、検出した呼吸周期に基づいて刺激周期を呼吸周期の整数倍、または検出した呼吸周期に刺激周期を等しくするとよく、更には検出した呼吸周期の位相と刺激周期の位相とを一致させて、吸気時に押圧力を増大させ、吐気時に押圧力を減少させることが好ましい。

【0009】施療開始時における刺激周期を検出した呼吸周期と等しくし、その後、検出した呼吸周期よりも刺激周期を長くするようにしてもよい。また、所定時間毎に施療手段を停止させて検出手段による呼吸周期の計測を行うとともに新たに検出した呼吸周期に基づいて次の

刺激の制御を行ったり、所定時間毎に施療手段を停止させて検出手段による呼吸周期の計測を行うとともに、呼吸周期の前回計測値と今回計測値との変化量に基づいて次の刺激の制御を行うものであってもよい。

【0010】検出手段における力センサーで検出される押圧力をフィードバックさせて施療手段による人体押圧力を制御するものとしてもよく、この場合、呼吸周期検出時と人体押圧力制御時とで力センサーの力検出ゲインが切り換えられるようにしておくことが好ましい。そして、所定時間毎に施療手段を停止させて検出手段による呼吸周期の計測を行うとともに、呼吸周期の前回計測値と今回計測値との変化量に基づいて施療手段の動作を終了させるものとしてもよく、この場合、呼吸周期の変化量と、施療開始時にカウントを始めるタイマーとによって施療手段の動作を終了させるものとしてもよい。

【0011】

【作用】本発明によれば、人体の呼吸周期に応じた刺激を被施療者に与えることができる上に、検出手段は施療手段にかかる負荷を検出する力センサーによる押圧力情報から呼吸周期を検出するために、被施療者に圧迫感や拘束感を与えてしまうことがない。

【0012】そして、検出手段が施療手段を停止させた状態での押圧力情報から呼吸周期を検出するものである時、呼吸周期を正確に検出することができ、この時、人体に沿って移動自在な施療子を人体に沿って移動させた際に力センサーで検出される押圧力変化から人体の肩位置を推定することができるものでは、施療手段を肩位置に置いて呼吸周期を検出すると、より正確に呼吸周期を検出することができる。

【0013】施療手段が人体に沿って移動自在となっているものでは、施療手段を移動させながら呼吸周期を検出するものであってもよく、この場合、施療手段が停止しないために被施療者が動作不良と勘違いしてしまうようなことがなくなる。呼吸周期の検出は、押圧力情報から呼吸周期に相当する周波数成分を抽出して、この抽出後の情報から測定を行うことで、ノイズ成分や施療子の動きなどに影響されない呼吸周期検出を行うことができる。

【0014】そして、制御手段は、検出した呼吸周期に基づいて、刺激周期、刺激強さ、刺激変化の波形のうちの少なくとも一つを制御するものである時、呼吸周期に応じて多様な施療動作を被施療者に与えることができる。この時の刺激周期は、検出した呼吸周期に基づいて刺激周期を呼吸周期の整数倍としたり、検出した呼吸周期に等しくすることで施療効果を高めることができ、特に呼吸周期と刺激周期とを一致させる場合、検出した呼吸周期の位相と刺激周期の位相とを一致させることが好ましく、吸気時に押圧力を増大させ、吐気時に押圧力を減少させるようになっていくことが更に好ましい。

【0015】また、施療開始時における刺激周期を検出

した呼吸周期と等しくし、その後、検出した呼吸周期よりも刺激周期を長くする時には、施療手段によって被施療者の呼吸周期が長周期となるように誘導することができるために、被施療者を早期にリラックス状態に導くことができ、施療効果が高くなる。呼吸周期の検出は、施療動作の初期にだけ行うのではなく、所定時間毎に施療手段を停止させて検出手段による呼吸周期の計測を行うとともに新たに検出した呼吸周期に基づいて次の刺激の制御を行うことが施療効果を高める点で好ましく、呼吸周期の前回計測値と今回計測値との変化量に基づいて次の刺激の制御を行う時には、被施療者のリラックス度を推定して次の刺激を与えることができるために、施療効果の向上に役立つ。

【0016】施療手段を制御して施療動作を行うにあたっては、検出手段における力センサーで検出される押圧力をフィードバックさせて施療手段による人体押圧力を制御すると、意図する施療動作を被施療者に確実に与えることができる。この場合、呼吸周期検出時と人体押圧力制御時とで力センサーの力検出ゲインを切り換えるようにしておくと、呼吸周期検出及び人体押圧力制御を夫々的確に行うことができる。

【0017】更に、制御手段は、所定時間毎に施療手段を停止させて検出手段による呼吸周期の計測を行うとともに、呼吸周期の前回計測値と今回計測値との変化量に基づいて施療手段の動作を終了させるものである時、必要以上の施療動作を被施療者に与えてしまうことがなく、この施療動作の終了は、施療開始時にカウントを始めるタイマーによる動作終了と併用することで、より確実に施療過多の事態を招くことがないようにすることができる。

【0018】

【実施例】以下本発明を図示の実施例に基づいて詳述する。マッサージ機の機構的な点から説明すると、このマッサージ機は、椅子の背もたれやベッド内に組み込まれるものであって、図2及び図3に示すように、主駆動源6によって回転駆動される主軸60に偏心且つ傾斜した内輪61が取り付けられ、この内輪61の外周にはアーム63を突出させた外輪62が遊転自在に配設され、上記アーム63の先端にローラ状の施療子1が設けられたもので、上記外輪62には自在継手を介してリンク65の一端が連結されており、リンク65の他端には自在継手を介して連動リンク66の一端が連結されている。そして軸67によって回転自在に支持された連動リンク66の他端は、強弱用駆動源4の回転によって移動する可動体68が連結されている。

【0019】今、主駆動源6によって主軸60及び内輪61を回転させればリンク65によって動きが制限されている外輪62から突出されたアーム63先端の施療子1は、内輪61が偏心且つ傾斜していることによって、図3に矢印で示すモミマッサージに適した動きを行う。

また強弱用駆動源4で可動体68を移動させれば、連結リンク66とリンク65とを介して外輪62が内輪61の回りを回転し、施療子1が人体を押圧する方向である図中A方向に施療子1を移動させ、モミマッサージの際の強弱調節を行う。

【0020】また、施療子1は、図2に示すように左右一対設けられており、両施療子1、1の間隔を、幅用駆動源9による幅送りねじ8の回転で変更することができるようになっている。さらに、主駆動源6から主軸60に至る動力伝達経路中には上下駆動クラッチ27が配されており、この上下駆動クラッチ27を接続すれば、上下用ピニオン11が回転して、主軸60及び施療子1を人体の背面に沿った上下方向に移動させる。

【0021】更に、強弱用駆動源4による施療子1の前後位置は、強弱位置センサー5によって検出することができるようになっており、一対の施療子1、1の間隔は幅センサー10で、施療子1の上下位置は上下位置センサー26によって検出することができるようになっている。そして、人体と接触する施療子1には、施療子1が人体を押圧することによって生じる負荷を検出するための力センサー3を設けてある。もっとも、上記機構のマッサージ機では、施療子1がアーム63先端に回転自在に設けられており、押圧力検出のための力センサー3を施療子1に直接設けて負荷を測定することが困難であるために、ここでは施療子1に負荷がかかった時に繞むことになる金属製のアーム63に力センサー3を設けるものとし、また力センサー3として、アーム63に貼り付ける歪みゲージを用いている。力センサー3で検出される情報は、図1に示すように、強弱位置センサー5から出力される強弱位置情報や、上下位置センサー26から出力される上下位置情報、そして幅センサー10から出力される間隔情報とともに制御回路Cにおける部位計測器20に送られるほか、呼吸周期計測器22へと送られる。

【0022】制御回路Cは、図1に示すように、上記部位計測器20と、施療パターン制御器21、呼吸周期計測器22、そして各駆動源6、4、9のための駆動回路23、24、25とからなるもので、前記上下駆動クラッチ27が接続されている他、電源スイッチ17及びスタートスイッチ18を備えた操作部が接続されたもので、電源スイッチ17が投入されるとともに、スタートスイッチ18が投入されたならば、図4に示すように、呼吸周期計測位置の設定と呼吸周期の検出動作とがなされ、その後、実際の施療動作が行われる。

【0023】計測位置の設定動作について説明すると、図5に示すように、まず所定の目標押圧力 $f$ を設定するとともに、施療子1を上下方向における原点位置に復帰させ、この位置において目標押圧力 $f$ が力センサー3で検出されるように強弱用駆動源4を駆動して、目標押圧力 $f$ と同じ力が力センサー3で得られた時、この時の強

弱位置センサー 5 によって得られるところの強弱位置と上下位置センサー 2 6 で得られる上下位置とを記憶する。次いで、所定の量だけ施療子 1 を下方（または上方）に移動させ、その位置においても目標押圧力  $f$  と同じ力が力センサー 3 で得られる時の強弱位置と上下位置とを記憶する。この動作を予め設定されている測定範囲内において行い、次いで上下位置と強弱位置の関係である人体外形状データを図 6 (b) に示すようにグラフ化し、ここからどの上下位置がその被施療者のどこの部位となっているかを特定する部位の決定を行い、施療子 1 を呼吸周期計測のための部位、ここでは肩位置まで移動させる。

【0024】そして、部位の決定がなされたならば、上記呼吸周期計測器 2 2 によるところの図 7 に示す呼吸周期の検出を行う。つまり、施療子 1 を肩位置においた状態で、呼吸に伴うところの力センサー 3 の押圧力信号（図 8 (a)）を検出し、帯域フィルタに通すことで被施療者の体重による押圧力成分  $a$  を除いて呼吸による成分  $b$  のみ（図 8 (b)）を取り出した後に、ゼロクロス検出回路で 2 値化して（図 8 (c)）、得られた 2 値化データの時間間隔（単位時間内のパルス数）から呼吸周期を決定する。

【0025】施療子 1 を人体背面に沿って移動させて背筋伸ばしの施療を行わせながら呼吸周期の検出を行ってもよい。この場合のフローチャートを図 9 に、動作説明を図 10 に示す。図 10 (a) に示すように背筋伸ばし施療に伴う押圧力変化の成分  $c$ （呼吸成分  $b$  の周波数よりも長い）が重畳するが、上記成分  $c$  も帯域フィルタによって図 10 (b) に示すように除くことができ、その後、ゼロクロス検出回路に通して図 10 (c) に示すように 2 値化することで、上記の場合と同様に呼吸周期を決定することができる。

【0026】なお、ゼロクロス検出回路で 2 値化して呼吸周期を決定する場合、パルスの立ち上がり時点及び立ち下がり時点は、夫々呼吸における息を吸っている途中と息を吐いている途中の時点であり、息の吸い始め及び吐き始めの時点、つまり図 8 (b) 及び図 10 (b) における押圧力が減少から増加に転じた時点  $t_1$  及び増加から減少に転じた時点  $t_2$  は直接検出することができないが、呼吸に伴う押圧力変化は、実測したところサインカーブを描いており、上記両時点  $t_1$ 、 $t_2$  はゼロクロス時点の中間時点に一致していたことから、ゼロクロスに基づく検出でも問題を招くことはない。もちろん、微分回路等を用いることで、上記両時点  $t_1$ 、 $t_2$  を直接検出できるようにしてもよいのはもちろんである。

【0027】さて、上記のように呼吸周期を決定したならば、制御回路 C は図 11 に示すように、初期施療パターン（刺激周期、刺激強さ、刺激の波形）を設定する。この時、刺激周期は検出した呼吸周期に一致させるとともに、呼吸の位相と刺激の位相とを一致させ、息を吸う

時に押圧力が増大し、息を吐く時に押圧力が減少するように設定する。その後、施療時間タイマで定めた一定時間の施療を上記初期施療パターンで行い、次いで施療子 1 を停止させて再度呼吸周期の計測を行い、新たに計測した呼吸周期に基づき、次の施療パターンを設定して再度施療を行う。この呼吸周期の計測と、計測呼吸周期に基づく施療パターンでの施療との繰返しは、最大施療時間タイマがタイムアップするか、あるいは計測した呼吸周期と前回計測した呼吸周期との差（図 12 中の  $d$ ）が予め設定してある終了変化量よりも小さくなるまで継続する。長時間にわたる施療は却って施療効果を低下させることから、最大施療時間タイマ（限時時間はたとえば 15 分）による終了を行っており、また呼吸周期の差  $d$  が小さくなれば被施療者がリラックス状態になったということであるために、施療を終了するわけである。図 16 に示すように、最大施療時間タイマによってのみ自動終了するようにしてもよい。

【0028】ここにおいて、呼吸周期の再計測に伴う新たな施療パターンの設定は、次のようにしている。まず初回の計測呼吸周期よりも今回計測の呼吸周期が短い場合、図 13 (a) に示すように、前回の施療パターン  $P_p$  よりも刺激強さが大きい施療パターン  $P_n$  とし、逆に初回の計測呼吸周期よりも今回計測の呼吸周期が長い場合、図 13 (b) に示すように、前回の施療パターン  $P_p$  よりも刺激強さが小さい施療パターン  $P_n$  とする。また、前回の計測呼吸周期よりも今回計測の呼吸周期が長い場合には、図 14 (a) に示すように、前回の施療パターン  $P_p$  よりも刺激周期が長い施療パターン  $P_n$  とし、逆に前回の計測呼吸周期よりも今回計測の呼吸周期が短い場合、図 13 (b) に示すように、前回の施療パターン  $P_p$  よりも刺激周期が短い施療パターン  $P_n$  とする。

【0029】上記両者を組み合わせて行う時には、たとえば初回よりも呼吸周期が長く且つ前回よりも呼吸周期が長くなった時には、図 15 (a) に示すように、前回の施療パターン  $P_p$  よりも刺激周期が長く且つ刺激が小さい施療パターン  $P_n$  とし、初回よりも呼吸周期が長く且つ前回よりも呼吸周期が短くなった時には、図 15 (b) に示すように、前回の施療パターン  $P_p$  よりも刺激がやや大きく且つ刺激周期が短い施療パターン  $P_n$  としている。ただし、刺激の大きさ及び刺激周期は、図 15 (b) に示す初回の刺激パターン  $P_f$  よりも小さく且つ長いものとする。

【0030】刺激の大きさは、周期が長くなるほど小さくなるようにしておくわけである。また、刺激周期については、施療が進んで身体がリラックスするにつれて、呼吸周期は図 12 に示すように長くなっていくのが通常であり、また呼吸周期よりも刺激周期を長くした場合、刺激周期に導かれて呼吸周期も長くなるのが通常であることから、呼吸周期が長くなるリラックス状態を早期に得られるようにしているわけであり、また刺激周期を呼



吸周期より長くした時に呼吸周期を刺激周期に同調させることができなかった場合には、呼吸周期を同調させることができるまで刺激周期を短くするわけである。なお、初回計測の呼吸周期よりも今回計測の呼吸周期が短くなってしまうことはまず無いが、この場合には、図 13 (a) と図 14 (a) (b) とを組み合わせた状態となるように、施療パターンを制御する。

【0031】なお、刺激強さの変更は、強弱用駆動源 4 を作動させることで行うのであるが、この時、カセンサー 3 で検出される押圧力をフィードバックさせて施療子 1 による人体押圧力を制御することで、求める刺激強さが確実に得られるようにしている。またカセンサー 3 の力検出ゲインを呼吸周期検出時と人体押圧力制御時とで切り換えることで、つまり呼吸による押圧力の変化量は小さいために、力制御時よりもゲインを大きくすることで、カセンサー 3 を用いた力制御及び呼吸検出の両者を共に的確に行えるようにしている。

【0032】呼吸周期の再計測に伴う新たな施療パターン（押圧パターン）の設定は、図 17 (a) に示すように呼吸周期と刺激周期とを位相も含めて一致させている状態から、図 17 (b) に示すように、刺激周期が呼吸周期の  $n$  倍（ $n$ ＝整数）となるようにしてもよく、この時には、施療パターンの設定の都度、 $n$  の数値を大きくしていくようにしてもよい。

【0033】呼吸周期に合わせて施療パターンを設定するにあたり、位相や波形を一致させることは、図 18 に示すように、計測された呼吸の一周期  $t_b$  を所定数（図示例では 256）で割ることによって得られる微小時間  $t_a$  毎の施療子 1 の押圧力を監視して制御することで確実に行うことができる。以上の実施例においては、施療手段として回転駆動されることによってのみマッサージを行うものを示したが、たとえば出沒駆動される指圧子のように、人体に対する刺激を周期的に与えるものであれば、他のものであってもよい。また、刺激の波形として、サインカーブ状のものを示したが、これに限るものではなく、検出された呼吸周期に応じて、異なった波形としてもよい。

【0034】

【発明の効果】以上のように本発明においては、人体の呼吸周期に応じた刺激を被施療者に与えることができる上に、検出手段は施療手段にかかる負荷を検出するカセンサーによる押圧力情報から呼吸周期を検出するために、被施療者に圧迫感や拘束感を与えてしまうことがなく、従って心地良く且つ効果的なマッサージを的確に得ることができるものである。

【0035】そして、検出手段が施療手段を停止させた状態での押圧力情報から呼吸周期を検出するものである時、呼吸周期を正確に検出することができる。また、施療手段が施療子移動手段により人体に沿って移動自在となっており、人体に沿って施療子を移動させた際にカセ

ンサーで検出される押圧力変化から部位推定手段が人体の肩位置を推定することができるようになっていているものにおいては、施療手段を肩位置に置いて呼吸周期を検出することで、より正確に呼吸周期を検出することができることになり、呼吸周期に応じた施療動作をより確実なものとすることができる。

【0036】施療手段が施療子移動手段により人体に沿って移動自在となっているものでは、施療手段を移動させながら呼吸周期を検出するものであってもよく、この場合、施療手段が停止しないために被施療者が動作不良と勘違いしてしまうようなことがなくなるために、被施療者に不安感を抱かせることがないものとなる。呼吸周期の検出は、押圧力情報から呼吸周期に相当する周波数成分を抽出して、この抽出後の情報から測定を行うことで、ノイズ成分や施療子の動きなどに影響のされない呼吸周期検出を行うことができ、誤った検出値に基づく施療効果があがらない施療動作を行ってしまうことがないものとなる。

【0037】そして、制御手段は、検出した呼吸周期に基づいて、刺激周期、刺激強さ、刺激変化の波形のうちの少なくとも一つを制御するものである時、呼吸周期に応じて多様な施療動作を被施療者に与えることができ、高い施療効果を得ることができる。この時の刺激周期は、検出した呼吸周期に基づいて刺激周期を呼吸周期の整数倍としたり、検出した呼吸周期に等しくすることで施療効果を高めることができ、特に呼吸周期と刺激周期とを一致させる場合、検出した呼吸周期の位相と刺激周期の位相とを一致させることが好ましく、吸気時に押圧力を増大させ、吐気時に押圧力を減少させるようになっていることが快適な施療を招くことになる。

【0038】また、施療開始時における刺激周期を検出した呼吸周期と等しくし、その後、検出した呼吸周期よりも刺激周期を長くする時には、施療手段によって被施療者の呼吸周期が長周期となるように誘導することができるために、被施療者を早期にリラックス状態に導くことができ、施療効果が高くなる。呼吸周期の検出は、施療動作の初期にだけ行うのではなく、所定時間毎に施療手段を停止させて検出手段による呼吸周期の計測を行うとともに新たに検出した呼吸周期に基づいて次の刺激の制御を行うことが施療効果を高める点で好ましく、呼吸周期の前回計測値と今回計測値との変化量に基づいて次の刺激の制御を行う時には、被施療者のリラックス度を推定して次の刺激を与えることができるために、施療効果の向上に役立つ。

【0039】施療手段を制御して施療動作を行うにあたっては、検出手段におけるカセンサーで検出される押圧力をフィードバックさせて施療手段による人体押圧力を制御すると、意図する施療動作を被施療者に確実に与えることができる。この場合、呼吸周期検出時と人体押圧力制御時とでカセンサーの力検出ゲインを切り換えるよ

うにしておく、呼吸周期検出及び人体押圧力制御を夫々の確に行うことができる。

【0040】更に、制御手段は、所定時間毎に施療手段を停止させて検出手段による呼吸周期の計測を行うとともに、呼吸周期の前回計測値と今回計測値との変化量に基づいて施療手段の動作を終了させるものである時、必要以上の施療動作を被施療者に与えてしまうことがなく、この施療動作の終了は、施療開始時にカウントを始めるタイマーによる動作終了と併用することで、より確実に施療過多の事態を招くことがないようにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明一実施例のブロック回路図である。

【図2】同上の機構の概略図である。

【図3】同上の機構の概略側面図である。

【図4】同上のメインフローのフローチャートである。

【図5】同上の部位計測動作のフローチャートである。

【図6】同上の動作を示すもので、(a)は上下位置－押圧力特性図、(b)は上下位置－強弱位置特性図である。

【図7】呼吸周期測定動作のフローチャートである。

【図8】(a) (b) (c)は同上の動作説明図である。

【図9】他の呼吸周期測定動作のフローチャートであ

る。

【図10】(a) (b) (c)は同上の動作説明図である。

【図11】同上の施療動作についてのフローチャートである。

【図12】施療に伴う呼吸周期の変化を示す説明図である。

【図13】(a) (b)は同上の施療パターン設定の説明図である。

【図14】(a) (b)は同上の施療パターンの他の設定の説明図である。

【図15】(a) (b)は同上の施療パターンの別の設定の説明図である。

【図16】他の施療動作についてのフローチャートである。

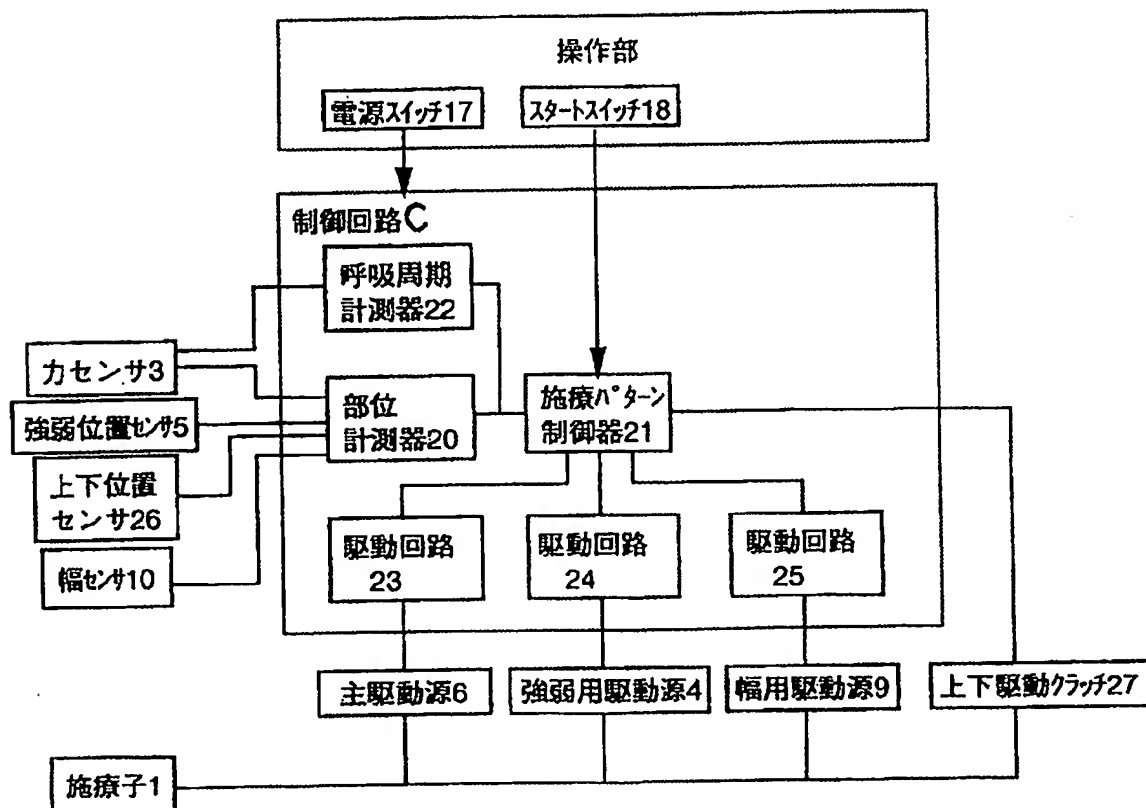
【図17】(a) (b)は施療パターン設定の他例の説明図である。

【図18】施療パターン設定の説明図である。

【符号の説明】

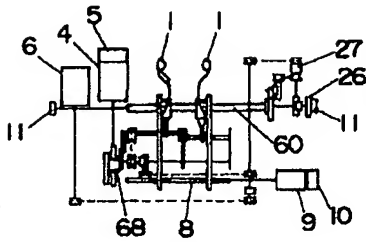
- 1 施療子
- 3 カセンサー
- 22 呼吸周期計測器

【図1】

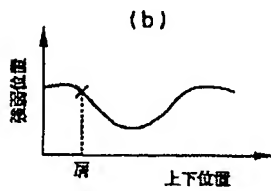
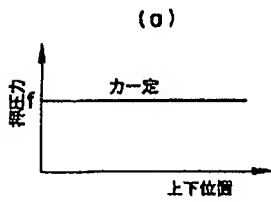




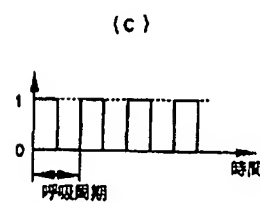
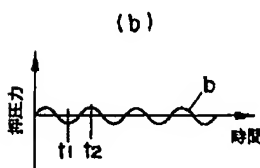
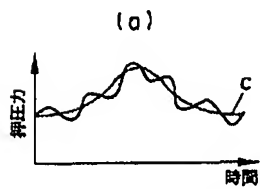
【図2】



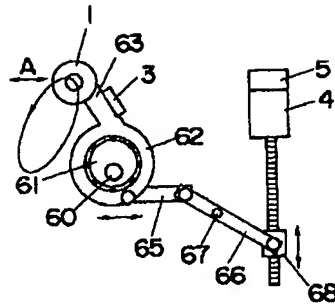
【図6】



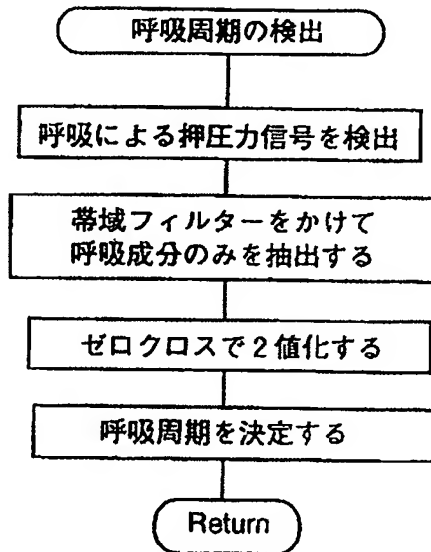
【図10】



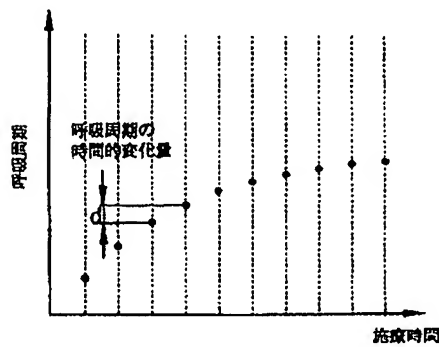
【図3】



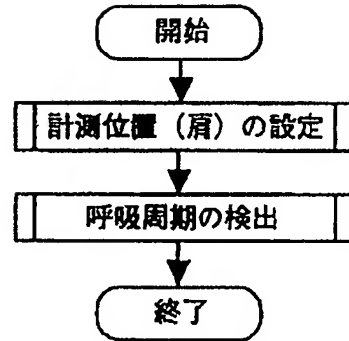
【図7】



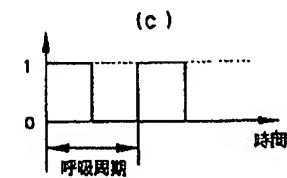
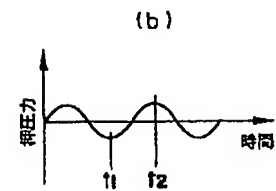
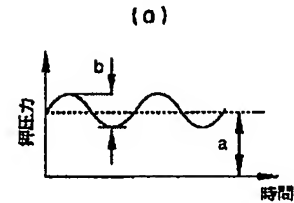
【図12】



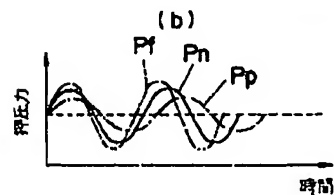
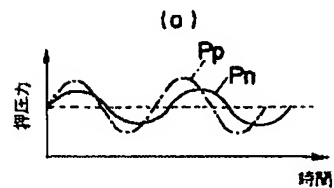
【図4】



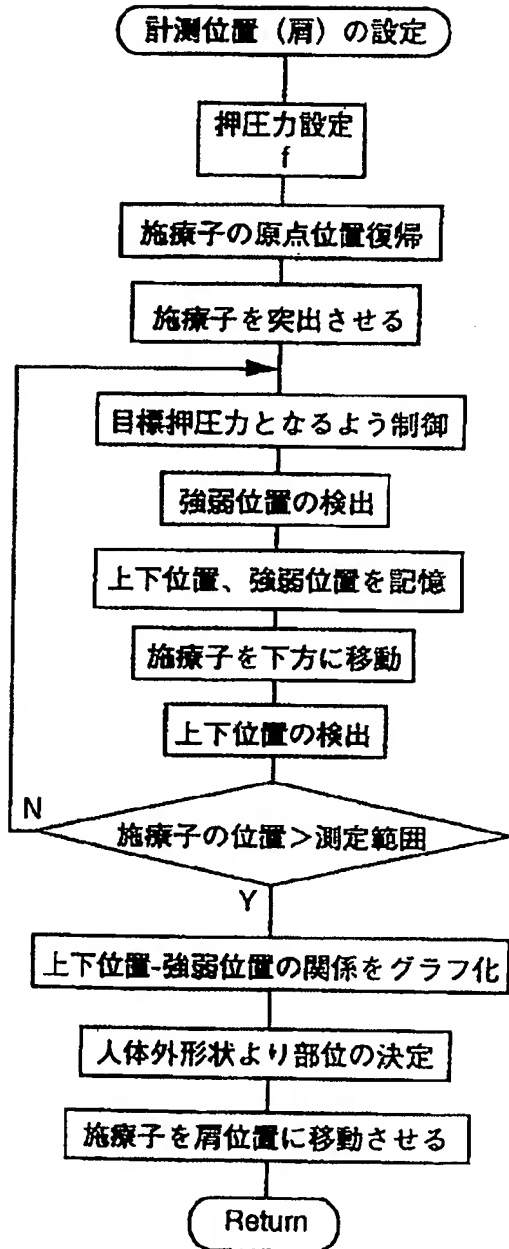
【図8】



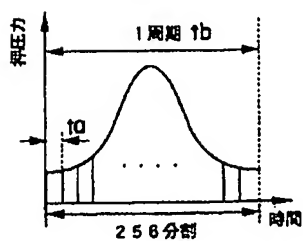
【図15】



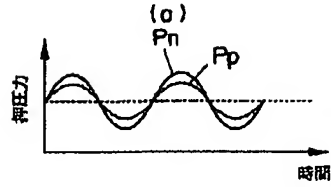
【図 5】



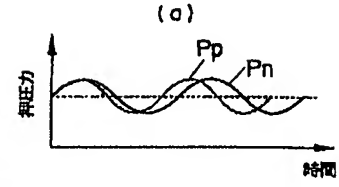
【図 18】



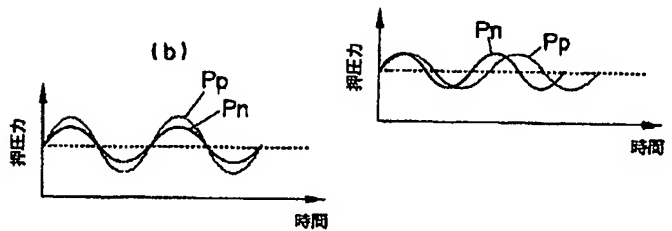
【図 13】



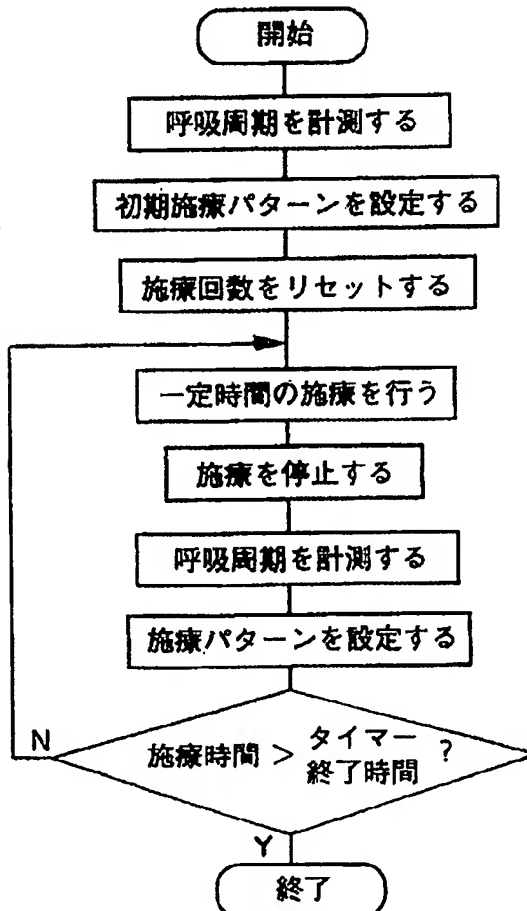
【図 14】



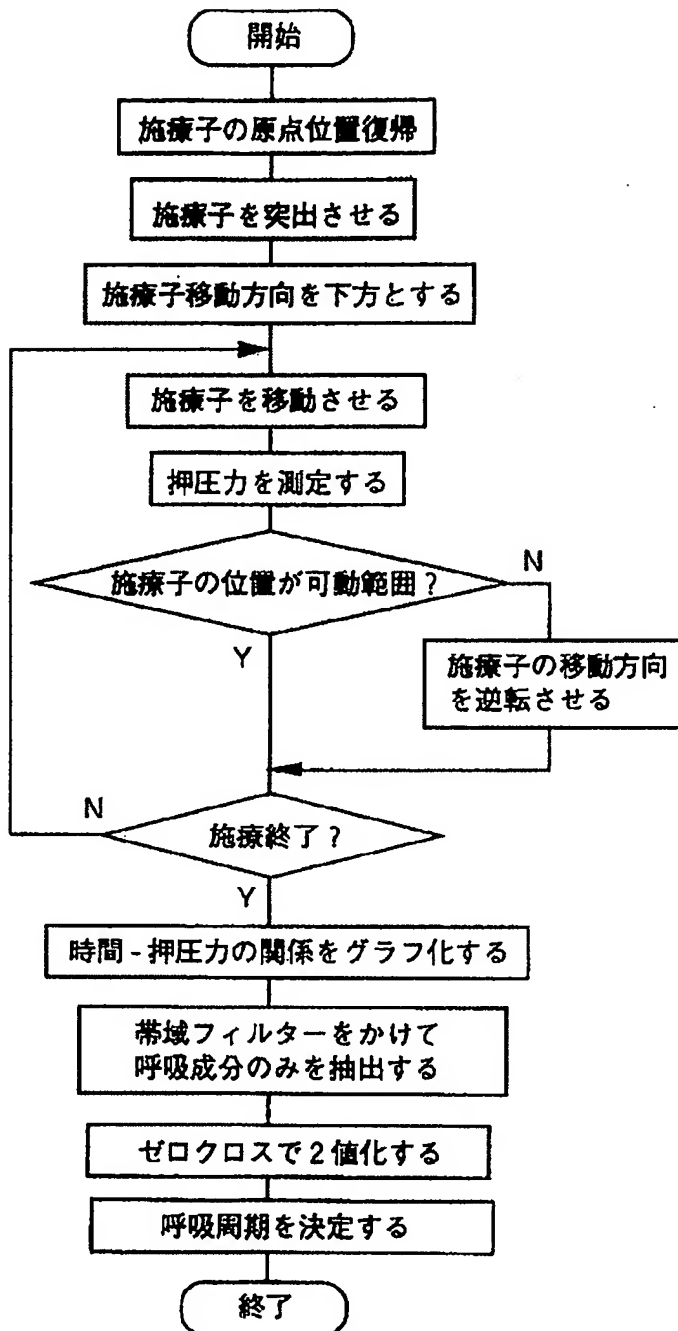
(b)



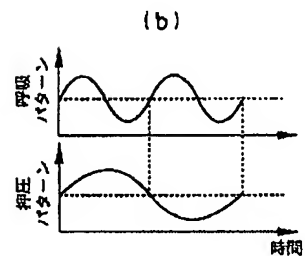
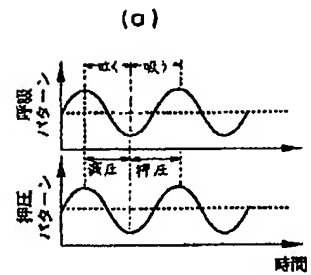
【図 16】



【図9】



【図17】



【図11】

